

# Hiidenveden hoito ja kunnostus 2005–2007

**Ulla-Maija Hyytiäinen**





# Hiidenveden hoito ja kunnostus 2005–2007

Ulla-Maija Hyytiäinen

Helsinki 2008

Uudenmaan ympäristökeskus



UUDENMAAN  
YMPÄRISTÖKESKUS  
NYLANDS  
MILJÖCENTRAL

UUDENMAAN YMPÄRISTÖKESKUKSEN RAPORTTEJA 12 | 2008  
Uudenmaan ympäristökeskus

Kannen taitto: Suvi Kärkkäinen  
Kannen kuva: Ulla-Maija Hyytiäinen

Julkaisu on saatavana internetistä:  
<http://www.ymparisto.fi/uus/julkaisut>

ISBN 978-952-11-3186-8 (PDF)  
ISSN 1796-1742 (verkkokj.)

## SISÄLLYS

1	Johdanto.....	4
2	Hoito- ja kunnostustoimet .....	5
2.1	Hoitokalastus ja kalastorakenteen selvitys.....	5
2.2	Valuma-alueen kunnostus.....	6
2.2.1	Hiidenveden ranta-alueiden hajakuormitusselvitys .....	6
2.2.2	Jätevesijärjestelmän suunnitelma esimerkkikiinteistölle.....	7
2.2.3	Altaat ja kosteikot .....	8
2.3	Maatalouden vesiensuojelu.....	10
2.3.1	Ravinnetaselaskenta (kirjoittanut Kari Koppelmäki) .....	10
2.3.2	Suojavyöhykkeet .....	11
2.4	Vanjärven kunnostus .....	12
2.5	Muut kunnostustoimet.....	13
3	Yhteistyöhankkeet ja tiedottaminen.....	14
4	Hankkeen hallinnointi .....	16
5	Hiidenveden kunnostus 2008–2011 -hankkeen valmistelu .....	19
	Lähteet .....	20
	Kirjallisuutta.....	21
	Kuvailulehti .....	26
	Presentationsblad.....	27

# 1 Johdanto

Hiidenvesi on Uudenmaan toiseksi suurin järvi (n. 30 km<sup>2</sup>) ja keskeinen pääkaupunkiseudun tuntumassa sijaitseva virkistysalue. Hiidenvesi kuuluu Karjaanjoen vesistöön ja järven laaja valuma-alue on kooltaan 935 km<sup>2</sup>. Hiidenvesi koostuu neljästä pääaltaasta, jotka ovat Kirkkojärvi, Mustionselkä, Nummelanselkä ja Kiihkelyksenselkä.

Hiidenveden vedenlaatu on välttävä ja järvi on voimakkaasti ulkokuormittainen. Ranta-asukkaita ja muita virkistyskäyttäjiä kiusaavat ajoittain voimakkaat leväkukinnat, joiden esiintymistä luontaisesti savisamea vesi osin rajoittaa.

Voimakkaat leväkukinnat herättivät tarpeen Hiidenveden kunnostamiseksi jo 1990-luvun puolessa välissä. Siihen mennessä järveä oli kuormitettu voimakkaasti vuosikymmenten ajan. Hiidenveden kunnostuksen ensimmäinen vaihe käynnistettiin vuonna 1995, ja vuoteen 2005 asti keskityttiin suoraan järveen kohdistuneisiin kunnostustoimiin, kuten hoitokalastuksiin. Hankkeessa ei ollut palkattua projektivetäjää ja rahoituksesta päätettiin vuosittain. Laajaa kunnostushanketta varten on laadittu yleissuunnitelma (Saarijärvi 2003). Lisäksi Hiidenvettä on vuosien mittaan tutkittu paljon mm. Helsingin yliopiston toimesta.

Vuosina 2005–2007 Hiidenveden kunnostus -hankkeen linjaukset mietittiin tuoreimpien tutkimustulosten pohjalta uudelleen, ja järven hoidon sekä kunnostuksen painopiste muutettiin ulkoisen kuormituksen hallintaan. Kunnostustyön jatkuvuus haluttiin turvata, joten valmistelu pidemmän Hiidenveden kunnostus 2008–2011 -hankkeen toteuttamiseksi aloitettiin.



## 2 Hoito- ja kunnostustoimet

### 2.1 Hoitokalastus ja kalastorakenteen selvitys

Hiidenvesi-hankkeen rahoitus oli vuosina 2005-2007 suppeampi kuin ensimmäisellä hankekaudella, minkä vuoksi oli mahdollista toteuttaa vain valikoituja kunnostustoimia. Hankkeen ohjausryhmä päätti vuonna 2005 keskeyttää hoitokalastukset toistaiseksi. Jos hoitokalastuksia olisi jatkettu, riittävä pyyntiponnistus (n. 80 t kg/a) olisi vaatinut lähes koko hankerahoituksen, eikä muita toimia olisi ollut varaa toteuttaa. Tällä maksimaalisella pyyntiponnistuksella fosforipoistuma kalojen mukana olisi ollut ainoastaan 400 kg/a. Kuitenkin useiden selvitysten perusteella tiedetään, että Hiidenveden kuormitus (27 100 kg P/a ja 471 000 kg N/a) ylittää vähintään kaksinkertaisesti kriittisen rajan, ja tarve valuma-alueen kunnostamiseen on ensisijaisen tärkeä.

Uudenmaan TE-keskuksen kalatalousyksikkö pyysi lausuntoa Helsingin yliopistolta hoitokalastusten soveltuvuudesta juuri Hiidenveden kaltaisen syvän, savisamean ja sulkasääskiongelmaisen järven leväongelmien ratkaisumalliksi. Uusimpien, kymmenen vuoden työhön perustuvien tutkimustulosten mukaisesti laaditussa lausunnossa kyseenalaistaan hoitokalastusten positiivinen vaikutus suoranaisiin vedenlaatu- ja leväongelmiin ilman, että ulkoiseen kuormitukseen puututaan merkittävästi. Vaikutus kalakannan rakenteeseen hoitokalastusten avulla on edelleen selvityksen alla.

Nykytiedon ja suositusten mukaan hoitokalastus päätettiin toistaiseksi keskeyttää kevään 2005 rysäpyyntien jälkeen, kun päätös laajemman hankerahoituksen kaatumisesta oli selvinnyt. Vuoden 2005 hoitokalastuksen kokonaissaaliiksi jäi tällöin n. 20 000 kg. Yhteenvedo hoitokalastuksista on luettavissa Niinimäen (2005) laatimasta raportista.

Edellä mainitun Uudenmaan TE-keskuksen Helsingin yliopistolta pyytämän lausunnon perusteella päätettiin järjestää hoitokalastuksiin keskittyvä keskustelutilaisuus vesialueen omistajille ja kaikille muille asiasta kiinnostuneille. Tilaisuudessa alustuksen pitivät dosentti Jukka Horppila ja MMT Mikko Olin Helsingin yliopistolta. Hoitokalastusiltaan syksyllä 2005 osallistui 42 kuulijaa, ja palautteissa toivottiin vastaavia tilaisuuksia tulevaisuudessakin. Samassa tilaisuudessa esiteltiin myös hankkeessa laadittua selvitystä kuhan sukukypsyyskoosta Hiidenveden alueella (Helttunen 2006b).

Vuonna 2007 selvitettiin Hiidenveden kalakannan rakennetta koekalastuksin, kalaston kaikuluotauksin ja koetroolauksin. Lisäksi kartoitettiin Hiidenveden ravintoverkon kannalta kriittiseksi osoittautuneen sulkasääsken määriä vesipatsaassa. Hiidenvesi saatiin mukaan maa- ja metsätalouden hajakuormitusjärvien seurantaohjelmaan, jossa koeverkkokalastuksia tullaan vastaisuudessa suorittamaan aina kuuden vuoden välein. Tutkimusohjelman rahoittajana on Maa- ja metsätalousministeriö, ja kalastukset suoritti Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Kesällä 2007 koeverkkopyyntiä tehtiin kahden eri tutkimusjakson aikana. Lisäksi Hiidenvedellä kaikuluodattiin kalastoa ja tulosten oikeellisuutta varmennettiin paikoin poikastroolinäytteiden avulla. Vuonna 2008 valmistuvien tulosten perusteella laaditaan suositukset Hiidenveden kalakannan hoitoon. Jos hoitokalastuksiin tulevaisuudessa päädytään, tulee pyynnin olla tuloksellista, lajeittain kohdennettua ja siihen tulee olla sopiva pyyntimenetelmä tarjolla. Hoitokalastuksiin tulee sitoutua vuosikymmeniksi, sillä tehopyynnin loputtua tilanne pyrkii nopeasti palautumaan ennalleen.

Jotta lupia koekalastuksiin voitiin anoa, tehtiin Hiidenvedelle vesialueiden omistajaselvitys. Luvat hankittiin kirjallisesti. Ilmeinen tarve vesialueiden omistajien järjestäytymiseen on olemassa, sillä myös vastaisuudessa tarvitaan vesialueen omistajien luvat siihen, että suoraan järveen kohdistuvia kunnostustoimia voidaan yleensä suorittaa.

Koekalastusten yhteydessä järjestettiin heinäkuussa 2007 Hiidenvesi-ilta, johon kutsuttiin erikseen vesialueen omistajat ja kaikki muut halukkaat mm. lehti-ilmoituksin. Paikalla oli yli 60 henkilöä kuulemassa tuoreimpia Hiidenvesi-hankkeen uutisia.



Kuva 1. Helsingin yliopisto selvitti kalastorakennetta kaikuluotauksin ja koetroolauksin vuonna 2007. Hiidenvesi on myös Helsingin Veden varavedenottamo. Tunnelin pää sijaitsee kalasatamassa Kokkollin kupeessa. Kuva: Ulla-Maija Hyttiäinen.

## 2.2 Valuma-alueen kunnostus

### 2.2.1 Hiidenveden ranta-alueiden hajakuormitusselvitys

Kartoituksessa selvitettiin Hiidenveden ranta-alueeseen rajoittuvien kiinteistöjen aiheuttamaa hajakuormitusta. Samalla haluttiin aktivoida ranta-asukkaita vesien-suojeluun ja kunnostustyöhön sekä jakaa tietoa Hiidenvesi-hankkeesta positiivisessa ilmapiirissä.

Hajakuormitusselvitys on julkaistu Lohjan ympäristölautakunnan sarjassa (Helttunen 2006a) ja raportti on ladattavissa kokonaisuudessaan hankkeen kotisivuilta ([www.hiidenvesi.com](http://www.hiidenvesi.com)). Kunnat (Vihti, Lohja ja Nummi-Pusula) saivat



kerätyn kiinteistökohtaisen tiedon myös valmiiksi paikkatietoon siirrettävässä muodossa.

Alueen kiinteistönomistajille lähetettiin jätevesien käsittelymenetelmiä koskeva kysely. Kyselyyn vastasi yhteensä noin 287 kiinteistönhaltijaa, eli noin 47 %:a kyselyn saaneista. Pääosa selvitysalueen kiinteistöistä oli loma-asuntoja. Osa kiinteistöistä oli uusia, ja niissä suurimmalla osalla oli asetuksen vaatimusten mukaiset jätevesien käsittelyjärjestelmät. Kuitenkin huomattava osa kiinteistöistä oli vanhoja, ja suurimmassa osassa jätevesien käsittelyä ei ollut hoidettu lainkaan tai se on hoidettu puutteellisesti. Pääosalla loma-asunnoista oli kuivakäymälä, joten valtaosa ravinteista pidättyy käymäläjätteeseen ja vaatii vain käymäläjätteen asianmukaisen käsittelyn, eli kompostoinnin. Useilla kiinteistöillä tulisikin kiinnittää huomiota käymäläjätteen asianmukaiseen kompostointiin. Loma-asukkaista pääosa kompostoi käymäläjätteet, hieman yli kolmannes kaivoi käymäläjätteet maahan.

Ongelmana alueella olivat lähinnä mökkien ja erillisten saunojen harmaat vedet, jotka olivat puutteellisesti käsiteltyjä tai joilta käsittely puuttuu kokonaan. Tällöin jätevedet laskettiin suoraan maastoon, lähelle järveä tai suoraan järveen.

Pääosa loma-asunnoista sijaitsi 20-50 metriä rannasta, ja erillinen sauna useimmiten alle 20 metrin päässä rantaviivasta. Valtaosa vakituisista kiinteistöistä sijaitsi yli 50 metrin päässä rannasta.

Yleisin vedenhankintatapa tutkimusalueella oli kaivo. Kaikilla vakituisilla asukkailla oli ympärivuotisesti käyttökelpoiset vesijohdot. Loma-asukkaista hieman yli kolmanneksella oli kantovesi, noin 40 %:lla kesäkäyttöiset ja lopuilla ympärivuotisesti käyttökelpoiset vesijohdot. Vesikaivojen tai jätevesikaivojen huollimaton sijoittaminen tontille voi vaarantaa sekä oman että naapurin vesikaivon. Vastausten mukaan alle kolmanneksella oli ongelmia vedenhankinnassa ja usein pintavedet ovat aiheuttaneet ongelmia kaivoveden laadussa. Muutamissa tapauksissa jätevesikaivot sijaitsivat hyvin lähellä kiinteistön omaa vesikaivoa, esim. ylärinteessä ja vesikaivo jätevesikaivon alapuolella.

Jätevedet lasketaan usein kaivoista joko putken kautta suoraan maastoon tai jätevedet imeytyvät kaivonrenkaiden kautta maaperään. Osalla oli saostuskaivo.

Harmaiden jätevesien jatkokäsittely hoidettiin vakituisten kiinteistöjen osalta maahan imeytyksenä imeytyskaivon/-kuopan ja imeytysojaston/-kentän kautta. Suurimmalla osalla lomakiinteistöistä jätevesien jatkokäsittelyä ei ollut lainkaan. Ne loma-asukkaat, jotka esikäsittelivät harmaat jätevedet, hoitivat jatkokäsittelyn pääasiassa maahan imeytyksenä, pääosin imeytyskaivon/-kuopan kautta. Maastohavaintojen perusteella imeytyskaivona toimivat usein pelkät kaivonrenkaat.

Osalla kiinteistöistä jätevesien asianmukaisen käsittelyn järjestäminen on haasteellista maaston muotojen vuoksi (esim. jyrkät, kallioiset rinteet tai tasainen, tiivis savimaa ja pohjavesi lähellä pintaa) ja asiantuntijan apu on tarpeen.

Lähivaluma-alueelta, joka on pinta-alaltaan noin 101 km<sup>2</sup>, tuleva vuosittainen kuormitus on Marttilan mukaan noin 8 500 kg fosforia ja noin 118 600 kg typpeä (Saarijärvi 2003). Hiidenveteen tuleva ulkoinen kuormitus (lähivaluma-alueen ja kaukovaluma-alueen kuormitus yhteensä, sis. pistekuormituksen) on noin 27 100 kg fosforia/ vuosi ja noin 471 000 kg typpeä/ vuosi (Saarijärvi 2003).

## 2.2.2 Jätevesijärjestelmän suunnitelma esimerkkikiinteistölle

Hajakuormitusselvityksen ohessa tehtiin yksityiskohtainen jätevesien käsittelysuunnitelma lomakiinteistölle Lohjan alueella. Kyseinen kohde valittiin, koska selvitysalueella on runsaasti samantyyppisiä kiinteistöjä, ja suunnitelmaa voidaan hyödyntää myös muilla kiinteistöillä, joissa olosuhteet ovat samantyylliset kuin esimerkkikohteessa (esimerkiksi kantovesi/tiskiallas, maaperä tiivistä savea ja poh-

javeden pinta korkealla). Kyseinen tontti oli ongelmallinen sen tasaisuuden ja suhteellisen pienen koon vuoksi, jolloin esim. Lohjan kaupungin antamia suosituksia etäisyyksistä ei voitu noudattaa.

Jätevesisuunnitelmaan kuuluivat vaaitus kiinteistöllä, sopivan käsittelyjärjestelmän valinta sekä kirjallinen ohjeistus kiinteistölle ja piirustusten laatiminen kyseisestä järjestelmästä. Kiinteistölle annettavaan suunnitelmaan tehtiin mm. tiivistelmä jätevesienkäsittelyvaatimuksista Lohjan alueella, selvitettiin käsittelymenetelmän toimintaperiaate, laskettiin mitoitukset ja puhdistustulokset sekä kustannusarvio yksityiskohtaisine tarvikeluetteloineen. Samoin suunnitelmassa annettiin ohjeet järjestelmän rakentamisesta ja asennuksesta. Suunnitelmassa käydään läpi myös järjestelmän huolto- ja kunnossapito-ohjeet, vaikka järjestelmä onkin melko yksinkertainen. Samoin annetaan ohjeistusta kompostoinnista, saostuskaivojen huollosta, vesikaivon kunnossapidosta. Kiinteistön omistaja oli jo aikaisemmin päättänyt hankkia kiinteistölle karusellikäymälän, joten suunnitelmaan liitettiin valmistajan ohjeet käymälää koskien. Suunnitelma hyväksyttiin Lohjan kaupungin rakennusvalvonnassa ja siihen voi tutustua tarkemmin hankkeen kotisivuilta laadittavassa pdf-raportissa ([www.hiidenvesi.com](http://www.hiidenvesi.com)).

### 2.2.3 Altaat ja kosteikot

Vihtijoen rantoja siihen laskevine puroineen ja noroineen käytiin osin läpi kartoituksessa syksyn 2005 aikana, jolloin etsittiin potentiaalisia allas- ja kosteikkopaikkoja. Samalla tarkistettiin mahdollisten suojakaistojen puuttuminen tai vajavaisuus niiden mitoituksessa. Tällöin ilmeni, että suojakaistat olivat monilla alueilla selvästi liian kapeita tai ne puuttuivat lähes kokonaan, joten valvontaan tulisikin panostaa aiempaa enemmän. Myös Hiidenveden rantoja käytiin läpi samassa tarkoituksessa. Suoraan Hiidenveteen rajoittuvien suunnitteilla olevien rakenteiden ongelmana tulee olemaan järven säännöstely, joka vaikeuttaa, ja paikoin estää, altaiden/kosteikkojen suunnittelua, rakentamista sekä hoitoa. Tarve tarkempaan valuma-aluekartoitukseen ja maastokäynteihin on ilmeinen. Työ vaatii kuitenkin runsaasti henkilötyökuukausia.

Suuren valuma-alueen hallinta neljän eri kunnan alueella on mahdotonta ilman paikkatietojärjestelmää. Läpikäydyt alueet ja potentiaaliset allas- sekä kosteikkopaikat on tallennettu paikkatietoaineistoksi. Tarvetta järjestelmän kehittämiseen on edelleen yli kuntarajojen. Maanomistajat eivät yleensä halua antaa julkisesti tietoja hankkeista ennen kuin ne on valmisteltu huolella ja päätös altaan/kosteikon rakentamisesta on lopullisesti tehty. Arviolta alle puolet valmisteluista kohteista päätyy toteutukseen. Syynä hankkeen raukeamiseen voi tavallisin ollen olla maatalouden tukipolitiikka tai pelko altaan hoidon vastuista jatkossa.

Pienvesiin suunniteltujen altaiden/kosteikkojen laillisen toteutuksen apuvälineenä käytetään Karjaanjoki LIFE -hankkeessa kerättyä dataa arvokkaista virtavesistä ja taimenalueista. Koska alueet on huolella kartoitettu Karjaanjoki LIFE -hankkeen aikana, ei lisäselvityksiä muun muassa kalastosta tässä vaiheessa enää tarvita, jos allas-/kosteikkokohde ei sijaitse taimenen kannalta kriittisellä alueella. Altaiden patoaminen tehtiin luonnonmukaisesti tekokoskia rakentamalla. Kaloille ei tällöin muodostu kulkuesteitä ja taimenet saavat lisää talvehtimisalueita.

Riittävän väljästi mitoitetuista altaista on usein hankala toteuttaa. Usein maastonmuodot, mutta myös maankäyttö estävät sen. Tällöin altaista on pakko ketjuttaa puroon tai noroon, jolloin hankkeessa tarvitaan laajaa maanomistajien yhteistyötä. Osin pienvesiä myös kynnystettiin virtaamien tasaamiseksi, jotta kiintoaineen laskeutuminen helpottuu. Nykyisellä altaiden ja kosteikkojen toteutusvauhdilla Hiidenveteen tulevaa kuormitusta ei saada leikatuksi riittävällä nopeudella. Suoraan

Vihtijokeen laskevia peltoaukeita on vaikea käsitellä, vaikkakin rantaan olisi jätetty tarvittava suojakaista. Näillä alueilla viljelymenetelmät, -suunnittelu ja ravinnetaselaskelmat ovatkin avainasemassa vesiensuojelussa.

Valuma-alueen kunnostuksessa periaatteena on toteuttaa kohteet maanomistajalähtöisesti, mahdollisimman pienellä byrokratialla, kevyellä suunnittelulla ja pienellä budjetilla siten, että maastokohteen käyttöön antaminen on maanomistajalle mahdollisimman helppoa ja vaivatonta. Koska toteutus perustuu maanomistajien vapaaehtoisuuteen, kohteille pitää löytyä mielekäs käyttötarkoitus myös maanomistajan kannalta (kasteluvesiallas, riista-allas, virtaamien tasaus, maiseman parannus jne.) Vastuista ja kustannusten jakamisista laaditaan kirjallinen selvitys ja altaalle/kosteikolle tehdään hoitosuunnitelma. Naapureita kuullaan myös kaikissa tapauksissa. Selkeänä ongelmakohtana on hoitovastuu, johon maanomistajat eivät useinkaan halua sitoutua.

Vuosien 2005–2007 aikana toteutettiin tai valmisteltiin loppuvaiheeseen asti yhteensä 16 allas- ja kosteikkokohdetta. Osa valmistelluista ja jo raivatuista allas- ja kosteikkopaikoista saadaan toteutukseen vuoden 2007 lopulla tai 2008 alussa sääoloista riippuen.

Allas- ja kosteikkorakentamisen tarve koko mittavan kokoiselle (935 km<sup>2</sup>) Hii-denveden valuma-alueelle on arviolta noin 500 kohdetta. Lisäksi tarvittaisiin suurempia pääuomiin tehtäviä ympäristöluvan ja mittavan valmistelutyön vaativia allas- ja kosteikkokomplekseja. Vain erilaisten ja erikokoisten altaiden ja kosteikkojen sekä kynnysten monimuotoinen rakentaminen hyödyttää vesiensuojelua.

Ainoa järkevä tapa suunnitella ja rakentaa altaita sekä kosteikkoja on tehdä ensin hyvä yleissuunnittelu, jossa kohteiden tarve, toteutumiskynnys ja rahoitusmalli on jo arvioitu. Vihtijoella tätä päästiin toteuttamaan vuonna 2007, jolloin Uudenmaan ympäristökeskus (Maa- ja metsätalousministeriö rahoittajana) aloitti kosteikkojen ja luonnon monimuotoisuutta suojelevien kohteiden (LUMO-kohteiden) yleissuunnittelun Vihtijoen valuma-alueella. Työ käynnistettiin syksyn 2007 aikana ja sen tulokset valmistuvat vuonna 2008 toteuttamista varten. Yleissuunnitelmaa esiteltiin yleisölle syksyllä 2007, ja samalla toivottiin maanomistajilta vielä yhteydenottoja kosteikkotarpeeseen liittyen.



Kuva 2. Valuma-alueet ovat laajoja, joten altaita sekä kosteikkoja tulee ketjuttaa noroihin ja puroihin riittävän koskeikkoalan saavuttamiseksi. Kuva: Ulla-Maija Hyytiäinen.

## 2.3 Maatalouden vesiensuojelu

### 2.3.1 Ravinnetaselaskenta (kirjoittanut Kari Koppelmäki)

Hiidenveden valuma-alueella on laskettu ravinnetaseita vuosille 2005 ja 2006 yhteensä 12 eri maatilalla. Tiloille laskettiin peltotaseet typen ja fosforin osalta sekä tase-ennusteet seuraavalle kasvukaudelle. Tiedot laskelmiin saatiin lohkokohtaisesti kirjanpidosta ja viljelysuunnitelmasta. Tiloilla käytiin paikanpäällä keväällä 2006 ja talvella 2007. Mukana oli viljelijöitä Vihdistä, Lohjalta, Nummi-Pusulasta sekä Karkkilasta.

Ravinnetaselaskelmien avulla viljelijä voi seurata ravinteiden hyväksikäytön tehokkuutta tilallaan. Lannoituksen ollessa tasapainossa toteutuneiden satojen kanssa, vähenee riski ravinteiden huuhtoutumiselle ja samalla viljelyn kannattavuus paranee.

Ravinnetaselaskelmiin osallistui neljä karjatilaa ja kahdeksan kasvinviljelytilaa. Peltotaseet laskettiin yhteensä 227 lohkolle lähes 900 hehtaarin alalta. Pelloilla viljeltiin eniten ohraa, kevätvehnää ja kauraa. Pienemmillä aloilla viljeltiin nurmea, rypsiä, perunaa ja sokerijuurikasta. Monivuotiset viherkesannot ja muut normaalin viljelyn ulkopuoliset alueet jätettiin laskelmien ulkopuolelle.

Vuonna 2005 peltujen keskimääräinen typpitase oli 19 kg/ha ylijäämäinen. Taseen ollessa ylijäämäinen pelloille on lisätty enemmän ravinteita lannoitteissa, mitä otettu pois sadon mukana. Fosforin osalta tase oli ylijäämäinen ainoastaan 1 kg/ha. Taseet olivat tyydyttävää luokkaa. Kesä 2006 oli kasvuolosuhteiltaan hyvin kuiva,

joka näkyi myös taseissa. Tilojen typpitase kasvoi jokaisella tilalla, ollen keskimäärin 45 kg/ha. Fosforitase kasvoi hieman, ollen keskimäärin 3 kg/ha. Vuoden 2006 taseet olivat välttävää luokkaa.

Taulukko 1. Hiidenveden valuma-alueen keskimääräiset taseet vuosina 2005 ja 2006.

Vuosi	Typpitase (kg/ha)	Fosforitase (kg/ha)	Lohkot (lkm)	Peltoa (ha)
2005 <sup>(1)</sup>	19	1	130	420
2006 <sup>(2)</sup>	45	3	227	842

(1) 5 tilan keskiarvo, (2) 12 tilan keskiarvo

Tilojen ja peltolohkojen välillä oli suurta vaihtelua. Taseet olivat suurempia karjataloilla kuin kasvinviljelytiloilla. Osalla tiloista fosforitase oli alijäämäinen, jolloin pelloilta poistui enemmän ravinteita mitä lannoitteissa oli lisätty. Kuudelle tilalle laskettiin myös tase-ennusteet vuodelle 2007 viljelysuunnitelman pohjalta. Jos kesän 2007 satotavoitteet saavutetaan, paranevat myös ravinnetaseet. Suunnittelussa lannoituksessa ei ollut suurta eroa vuoden 2006 lannoitukseen.

Ravinnetaseiden laskemisesta saadaan suurin hyöty usean vuoden seurannalla. Tarkoituksena onkin kannustaa viljelijöitä itsenäiseen taseiden laskentaan osana viljelysuunnittelua.

Hanke järjesti yhdessä Uudenmaan ympäristökeskuksen, Suomen luonnon-suojeluliiton ja mukana olevien kuntien kanssa palautetilaisuuden sekä ravinnetaseiden markkinointitilaisuuden 2.11.2006 Vihdissä.

### 2.3.2 Suojavyöhykkeet

Hiidenvesi-hanke osallistui viljelijäillan järjestämiseen 4.4.2007 Nummelassa. Tapahtuman teemana olivat erityisympäristötuet painottuen suojavyöhykkeisiin. Paikalla olivat asiantuntijat ProAgria Uusimaasta ja Uudenmaan ympäristökeskuksesta.

Vuonna 2007 Hiidenvesi-hanke rahoitti kymmenen suojavyöhyketukihakemuksen laadinnan järven valuma-alueelle. Kolme hakemuksista oli täysin uusia ja seitsemän vanhaa sopimusta uusittiin.

Hiidenveden valuma-alueen kunnissa suojavyöhykkeitä on perustettu innokkaasti, mutta markkinointia tarvitaan edelleen, sillä vain osa suojavyöhykkeiden yleissuunnitelmassa esitetyistä kohteista on päätynyt toteutukseen. Tavoitteena on vähitellen saada pois aktiiviviljelystä juuri nämä eniten kuormittavat vettyvät tai kaltevat ja eroosioherkät peltoalueet.





Kuva 3. Suojavyöhyke lisää luonnon monimuotoisuutta. Vihdin Levonojassa suojavyöhyke on perustettu laskeutusaltaan ympärille. Kuva: Ulla-Maija Hyytiäinen.

## 2.4 Vanjärven kunnostus

Hiidenveden valuma-alueeseen kuuluvan Vanjärven kunnostushanke käynnistettiin vuonna 2006. Tavoitteena on siirtää Vanjoki osin takaisin kulkemaan Vanjärven kautta. Aluksi hajallaan olleet tiedot ja hankkeen aikaisempien valmisteluvaiheiden raportit sekä työselostukset koottiin omaksi työraporttikseen.

Hankkeen toteutus vaatii vesilain mukaisen ympäristöluvan ja siten myös huolellisen valmistelun. Alkajaisiksi Vanjärven lähialueen asukkaille ja alueen eri toimijatahoille suunnattiin kysely kunnostustarpeen kartoittamiseksi. Vuosien 2006-2007 aikana Vanjärvellä tehtiin myös runsaasti erilaisia ympäristöselvityksiä. Järven kasvillisuutta ja lintuja kartoitettiin. Kalastoa selvitettiin kyselyn ja koekalastusten avulla. Sedimenttien paksuutta tutkittiin sekä havainnoitiin vedenkorkeuksia Vanjärvessä ja sen ylä- sekä alapuolella. Tulva-alueita kartoitettiin sekä mittauksin että paikallisia kuulemalla. Uhanalaisen vuollejokisimpukan esiintymistä selvitettiin sukellustutkimuksin kahteen eri kertaan.

Kaikille avoin hankkeen esittely- ja kuulemistilaisuus järjestettiin Vanjärven seurojentalolla 4.9.2007. Seuraavana päivänä oli mahdollisuus osallistua Vanjärven koekalastusten saaliinkäsittelytalkoisiin. Tulva-alueen maanomistajien kuuleminen pidettiin 2.11.2007. Hanketta valmistellaan edelleen ja täydennetään vielä tehtyjä selvityksiä. Tulva-alueen maanomistajia Vanjärven lähialueelta kuullaan uudelleen vuoden 2008 alussa.



Kuva 4. Arvokkaana lintujärvenä tunnettu Vihdin Vanjärvi kasvaa umpeen, joten se tarvitsee pikaista kunnostusta. Kuva: Ulla-Maija Hyytiäinen.

## 2.5 Muut kunnostustoimet

Kaikki valuma-alueella tapahtuva ihmistoiminta vaikuttaa valumien kautta Hiidenveden vedenlaatuun. Kunnostus onkin kokonaisvaltaista vaikuttamista kaikkiin rakenteisiin mm. päätöksenteon kautta. Periaatteena on ensisijaisesti estää kuormituksen syntyminen ja seuraavaksi jo syntyneeseen ravinnekuormaan tulee puuttua niiden syntylähteillä.

Taajamien hulevedet kuormittavat myös Hiidenvettä. Ravinteiden lisäksi hulevedet sisältävät myös haitta-aineita. Kaavoituksen ja siinä tapahtuvan suunnittelun kautta hulevesiin tulee kiinnittää jatkossa yhä enemmän huomiota. Hanke järjesti vuonna 2005 yhdessä Vihdin Enäjärvi-projektin kanssa Hulevesi-päivän, joka oli lähinnä tarkoitettu alueen kuntien kaavoittajille päätöksenteon ja suunnittelun tueksi.

Vuoden 2005 lopulla laskettiin kirkonkylän puhdistamon kautta Hiidenveteen vuorokauden puhdistamattomat jätevedet sähkökatkon vuoksi. Hiidenvesi-hankkeen on jatkossa aktiivisesti tuettava päätöksiä, jotka vaikuttavat puhdistamoiden toimintaan sekä lähitulevaisuudessa siirtoviemärihankkeen edistämiseen.



### 3 Yhteistyöhankkeet ja tiedottaminen

Ahdin markkinat -hankkeessa kartoitettiin muikunpyynnin kannattavuutta aina sivuelinkeinoksi asti. Hiidenveden lisäksi tässä EU-rahoitteisessa POMO+ -hankkeessa olivat mukana Lohjanjärvi ja Lehmijärvi. Samassa yhteydessä selvitettiin muikkukannan vahvuutta ja ikärakennetta Hiidenvedellä. Kuhan sukukypsyyssykkoa on tutkittu verkkopyynnin syksyn 2005 aikana. Hiidenvedellä on vahva kuhakanta, mutta paineita verkon silmäkoon kasvattamiseen on olemassa petokalakantojen voimistamiseksi.



Kuva 5. Ahdin Markkinat -hankkeessa edistettiin muikunpyyntiä neuvonnan ja opastuksen avulla ja samalla tehtiin lähialueen arvokalaa tunnetuksi. Kuva: Pekka Ilmarinen.

Hiidenvesi-hanke järjesti yleisön toiveesta vesikaivoillan (4.4.2006), joka sai suuren yleisönsuosion. Tilaisuudessa esitelmöitiin vesikaivojen ja jätevesijärjestelmien huollosta sekä kunnossapidosta. Papinsaari siivottiin kertaalleen talkootempauksen avulla. Hanke on osallistunut erilaisiin tapahtumiin ja seminaareihin esitelmin (Lohjanjärvi-päivät, Vihdin vesistöpäivät, Hiidenveden suojeluyhdistyksen toiminta, vesienhoidon suunnittelu, Vesijärven kunnostuspäivät, valtionhallinnon kunnostuspäivät jne.). Hanke on myös ollut kunnostuksen esimerkkikohteena Helsingin yliopiston koulutusohjelmassa. Yhteistyötä eri kunnostushankkeiden kanssa on tehty sekä paikallisesti että valtakunnallisesti.

Helsingin yliopisto on ollut mukana jo yli kymmenen vuotta Hiidenveteen liittyvässä tutkimustyössä. Hankkeista useat ovat juuri päättyneet tai ovat päättämässä. Meneillään on vielä Kirkkojärven sisäisen kuormituksen monivuotinen tutkimus, joka antaa tärkeää tietoa Hiidenveden sisäisen kuormituksen prosesseista ja niiden suuruusluokasta. Hiidenvesi-hankkeen tavoitteena on tukea tärkeää tutkimustyötä, sillä ainoastaan intensiivisen seurannan avulla ja sen tuottaman tiedon ohjaamana on mahdollista tehdä oikeansuuntaisia päätöksiä hoidon ja kunnostuksen linjauksissa.

Hiidenvesi-hankkeen vedenlaadun seuranta on tällä hetkellä pääosin velvoite-tarkkailun varassa. Kyseinen seuranta on yksinään täysin riittämätön todentamaan muutoksia järven tilassa kunnostuksen näkökulmasta. Hiidenvesi-hanke oli vuonna 2005 mukana pilotissa, jossa pintaveden laatua selvitettiin yhden vuorokauden aikana intensiivisesti pintavirtausmittausten avulla (Kiirikki et al 2005). Luode Oy:n laatima raportti on saatavissa hankkeen kotisivuilta.

Tavoitteena oli saada Hiidenvesi valuma-alueineen mukaan erilaisiin hankkeisiin ja projekteihin, jotka tukevat järven tai sen valuma-alueen hoitoa sekä kunnostusta. Tarvetta oli myös nostaa Hiidenveden statusta valtakunnallisesti tärkeäksi kunnostuskohteeksi. Näissä jo käynnissä olevissa hankkeissa on ulkopuolinen rahoitus. Hankkeet, joissa Hiidenvesi on mukana kohdejärvenä tai -valuma-alueena ovat seuraavat:

- Vesienhoidon kustannustehokkaat menetelmät ja monitavoitteiset toimin-tatavat (VeKuMe). Suomen ympäristökeskuksen hanke (MMM). Olemassa olevan tiedon koonti ja jalostus kunnostuksen tehokkuuden maksimoimi-seksi. Maksuhaluuskysely ja matemaattinen mallinnus sekä kunnos-tuksen intressivertailu. Budjetti yli 400 000 €
  - Kustannustehokkuus maatalouden vesiensuojelussa (KuVe). Arvi-oidaan monitieteisen mallinnuksen avulla vesiensuojelutavoittei-den kustannuksia ja tehdään mallinnustyöväline
  - Seurannan kehittäminen ja kuormitusmallien jalkauttaminen maa-talousvaltaisten valuma-alueiden hoito- ja toimenpideohjelmien työkaluksi (SeMaTo). Sovelletaan käytettävissä olevia kuormitus-malleja käytännön työssä ja jalkautetaan ne todellisiin valuma-alueolosuhteisiin.
  - Vesipuitedirektiivin toimeenpanoa tukevat mallit valuma-alueen kriittisten kuormitusten arvioinnissa ja seurannan kehittämisessä (MaaMet/LakeState). Kehitetään tilastollisesti identifioituva järvi-malli olemassa olevien mallien pohjalta.
- Kosteikkojen ja LUMO-kohteiden yleissuunnitelma Vihtijoen valuma-alueelle. Uudenmaan ympäristökeskuksen hanke. Kartoitetaan potentiaali-set kosteikko- ja allasalueet. Budjetti 38 000 €.
- MAASÄÄ-hanke. Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskuksen hanke sää- ja vedenlaatutietojen tuottamiseen Hiidenveden valuma-alueelta. Ta-voitteena viljelyn ohjaus. Budjetti yli 1 milj. €.
- Maa- ja metsätalouden hajakuormitusjärvien seurantaohjelma. Seurannat: Suomen ympäristökeskus ja Maa- ja metsätalousministeriö. Esim. koeka-lastukset kuuden vuoden välein.
- Unescon HELP-hanke. Valuma-alueiden hydrologinen kokonaisajattelu.
- Helsingin yliopiston tutkimushankkeet. Sisäisen kuormituksen tutkimus-hanke Hiidenveden Kirkkojärvellä.

Hiidenvesi-hanketta on esitelty useita kertoja televisiossa ja radiossa. Hank-keesta on myös kirjoitettu paljon paikallisissa lehdissä sekä alan julkaisuissa. Kan-sainvälisissä kongresseissa on myös esitelty Hiidenveden omintakeista ravintover-kon problematiikkaa.

Hankkeelle laaditut kotisivut löytyvät osoitteesta [www.hiidenvesi.com](http://www.hiidenvesi.com). Hii-denvesi-projektin sivuilta löytyvät kaikki laaditut raportit pdf-muodossa.

## 4 Hankkeen hallinnointi

Hiidenveden kunnostus -hankkeen toisessa vaiheessa vuosina 2005–2007 projektin jatkumisesta ja rahoituksesta tehtiin kuntapäätökset joka vuosi erikseen. Hanketta hallinnoitiin Vihdin kunnassa, ja hankkeessa ylintä päätösvaltaa käytti ohjausryhmä, johon kuuluivat seuraavat henkilöt:

Jyrki Meronen/Vihdin kunta (pj), Risto Salomaa/Vihdin kunta, Risto Murto/Lohjan kaupunki, Aarno Salonen/Karkkilan kaupunki (2005), Minna Sulander/Karkkilan kaupunki (2006–2007), Jyrki Uusitalo/Nummi-Pusulan kunta (2005–2006), Jorma Lehtonen/Nummi-Pusulan kunta (2007), Marketta Virta/UUS, Jarmo Vääriskoski/UUS, Petri Savola/UUS, Mikko Koivurinta/TE-keskus, Markku Marttinen/TE-keskus, Henrik Degerman/Hiidenveden kalastusalue (2005–2006), Pasi Nyman/Hiidenveden kalastusalue (2005–2006), Risto Kivistö/Hiidenveden kalastusalue (2007), Riitta Murto-Laitinen/Uudenmaan liitto, Jaana Lehtonen/Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry.

Ohjausryhmä kokoontui yhteensä seitsemän kertaa vuoden 2005 aikana, kuudesti vuonna 2006 ja seitsemästi vuonna 2007. Projektiin palkattiin hankepäälliköksi hydrobiologi Ulla-Maija Hyytiäinen 1.5.2005 alkaen.

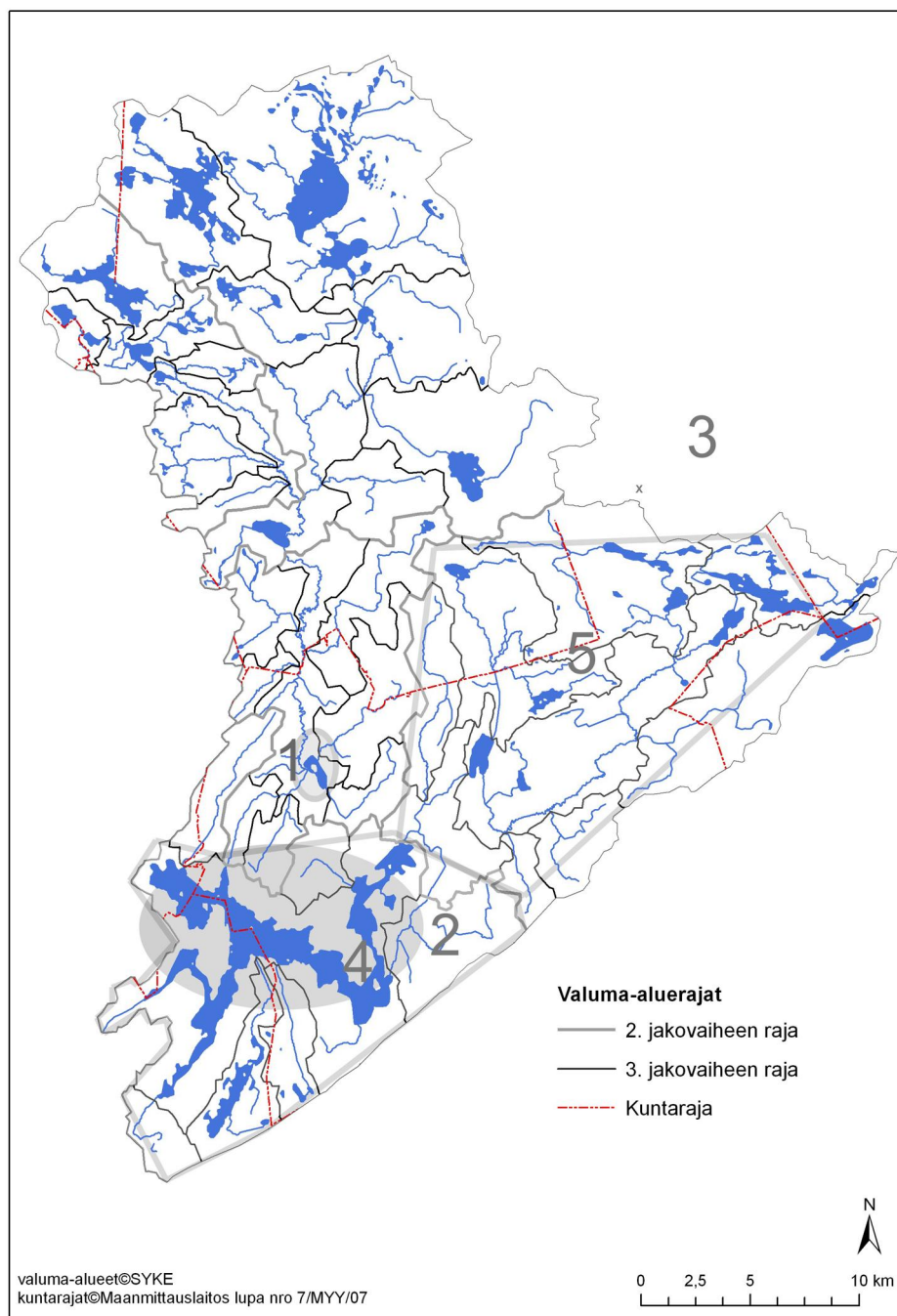
Vuoden 2004 lopulla ja vuoden 2005 alussa valmisteilla oli edelleen rahoitus-pohjaltaan laajempi Hiidenvesi-projekti, joka perustui Saarijärven (2003) laatimaan Hiidenveden kunnostus- ja hoitosuunnitelmaan. Vihdin kunta vetäytyi monivuotisesta Hiidenvesi-hankkeesta, jolloin muidenkin hankekumppanien sitoutuminen laajempaan projektiin raukesi. Hanketta jatkettiin kuitenkin pienemmällä budjetillä ja varsinainen toiminta-aika vuodelle 2005 jäi seitsemän kuukauden mittaiseksi. Vuosina 2006 ja 2007 hake oli kokovuotinen.

Hiidenveden kunnostus -hanketta rahoittivat vuosina 2005–2007 kunnat (Vihti, Lohja, Karkkila, Nummi-Pusula), Uudenmaan ympäristökeskus (UUS) ja Uudenmaan TE-keskus.

Taulukko 2. Hiidenveden kunnostus -hankkeen rahoitus vuosina 2005–2007.

	2005	2006	2007	Yhteensä
Vihti	62 000	62 000	62 000	186 000
Lohja	25 000	25 000	25 000	75 000
Karkkila	1 700	1 700	1 700	5 100
Nummi-Pusula	1 700	2 000	2 000	5 700
UUS	27 846	38 708	33 446	100 000
TE-keskus	2 186,7			2 186,7
Yhteensä	120 432,7	129 408	124 146	373 986,7





Kuva 6. Hiidenveden kunnostus 2005–2007 -hankkeen hoito- ja kunnostustoimet.  
Kartan merkkien selitteet ovat taulukossa 3.

Taulukko 3. Kuvan 6 merkkien selitteet.

Merkit	Selitteet
X	Altaat ja kosteikot
1	Vanjärven kunnostus
2	Hiidenveden lähivaluma-alue: haja-asutusalueen jätevesihuollon selvitys ja jätevesisuunnitelman esimerkkikohde
3	Ravinnetaseet ja suojavyöhykkeet
4	Hiidenvesi: koeverkkokalastukset, kalaston kaikuluotaukset, vesialueen omistajaselvitykset, kuhan sukukypsyyskoon selvitys, veden laadun ja levätilanteen seuranta pintavirtausmenetelmällä
5	Vihtiöen valuma-alue: kosteikkojen yleissuunnitelma

## 5 Hiidenveden kunnostus 2008–2011 -hankkeen valmistelu

Hiidenveden kunnostus -hankkeen budjetti vuonna 2006 oli 127 000 €. Vertailuna voidaan mainita Tuusulanjärven kunnostushankkeen budjetti, joka vuonna 2006 oli 600 000 €. Tuusulanjärvi on kuitenkin pinta-alaltaan vain 6 km<sup>2</sup> ja sen valuma-alue on 92 km<sup>2</sup>. Nykyisellä rahoitustasolla ja sillä saatavilla olevilla resursseilla järven tila ei kohene, vaan tarve suurempaan kunnostuspanostukseen on ilmeinen.

Ulkoisen kuormituksen leikkaamiseen tarvitaan vuosien intensiivinen työ. Yksistään altaita ja kosteikkoja tarvitaan lähes 500 kappaletta, jotta niiden vaikutus vedenlaatuun alkaisi näkyä. Tämäkään ei ainoastaan riitä, vaan lisäksi tarvitaan voimakasta panostusta muihin toimiin valuma-alueella; maataloudessa esimerkiksi viljelysuunnitteluun, ravinnetaseisiin, suojavyöhykkeisiin ja pistekuormittajien lisäksi hulevesiin ja muihin hallitsemattomiin valumiin. Ilmaston muuttuessa valumat ja sitä myöten ravinnekuormitus ovat viime vuosina kasvaneet.

Vuosien 2005–2007 aikana valmisteltiin Hiidenveden kunnostus 2008–2011 -hanketta. Nelivuotisen projektin aikana on tarkoitus jatkaa jo aloitettuja valuma-alueen hoito- ja kunnostustoimia intensiivisesti. Lisäksi alueen kaikki toimijatahot sitoutetaan järven ja sen valuma-alueen hoitoon sekä kunnostukseen, sillä kunnostus ylläpitovaiheineen on ikuisuusprojekti. Muissa suurempien järvien kunnostushankkeissa toiminta on säätiöitetty tai sitä ollaan valmistelemassa. Myös Hiidenvesi-hankkeen osalta on syytä selvittää, olisiko tulevaisuudessa säätiömallinen kunnostus sopiva juuri Hiidenvedelle.

Hiidenveden kunnostus 2008–2011 -hankkeelle laadittiin hankesuunnitelma, jossa hoidon ja kunnostuksen päälinjaukset sekä hallinnoinnin malli esitettiin pääpiirteissään. Hankekumppaneiden välille valmisteltiin yhteistyösopimus, jossa kunnat (Vihti, Lohja, Karkkila, Nummi-Pusula), valtio (Uudenmaan ympäristökeskus), Helsingin Vesi ja Länsi-Uudenmaan Vesi ja Ympäristö ry sopivat keskenään rahoituksesta ja hallinnoinnista.

## LÄHTEET

- Helttunen, S. 2006a. Hiidenveden ranta-alueiden hajakuormitusselvitys. Lohjan ympäristölautakunta, Lohja. Lohjan ympäristölautakunnan julkaisu 1/06. 88 s. + 18 liites. ISBN 952-9518-84-8.
- Helttunen, S. 2006b. Kuhan (*Stizostedion lucio-perca*) sukukypsyyskoko Hiidenvedellä vuonna 2005. Lohjan ympäristölautakunta, Lohja. Lohjan ympäristölautakunnan julkaisu 2/06. 8 s. ISBN 952-9518-85-4.
- Hiidenveden kunnostus -projekti. 2007. Hiidenveden kunnostus. <http://www.hiidenvesi.com>. [Viitattu 26.8.2008.]
- Kiirikki, M., Lindfors, A. & Huttunen, O. 2005. Hiidenveden vedenlaatu 15.8.2005. Luode Consulting Oy, Espoo. 15 s. <http://www.hiidenvesi.com/Pdf/Hiidenveden%20vedenlaatu%20150805.pdf>. [Viitattu 26.8.2008.]
- Niinimäki, J. 2005. Hiidenveden hoitokalastukset 2004. Kala- ja Vesitutkimus Oy, Helsinki. 12 s. [http://www.hiidenvesi.com/Pdf/Hiidenveden\\_hoitokalastus\\_2004\\_raportti%5B1%5D.pdf](http://www.hiidenvesi.com/Pdf/Hiidenveden_hoitokalastus_2004_raportti%5B1%5D.pdf). [Viitattu 20.5.2008.]
- Saarijärvi, E. (toim.) 2003. Hiidenveden kunnostus- ja hoitosuunnitelma. Uudenmaan ympäristökeskus, Helsinki. Uudenmaan ympäristökeskus - Monisteita 136, joulukuu 2003, 74 s. ISBN 952-463-054-0.

## KIRJALLISUUTTA

### Hiidenvesi-projektiin liittyvää kirjallisuutta (luettelo englanniksi)

1. Tallberg, P., Horppila, J., Väisänen, A. & Nurminen, L. (1999). Seasonal succession of phytoplankton and zooplankton along a trophic gradient in a eutrophic lake - implications for food web management. *Hydrobiologia* 412: 81-94.
2. Horppila, J., Malinen, T., Nurminen, L., Tallberg, P. & Vinni, M. (2000). A metalimnetic oxygen minimum indirectly contributing to the low biomass of cladocerans in Lake Hiidenvesi - a diurnal study on the refuge effect. *Hydrobiologia* 436: 81-90.
3. Kjellman J., Lappalainen J., Vinni M., Uusitalo L., Sarén J. & Lappalainen S. (2000). Occurrence of burbot larvae in a eutrophic lake. In: Paragamian, V.L. & Willis, D.W. (eds). *Burbot Biology, Ecology and Management*. American Fisheries Society, Fisheries Man , p. 105-110.
4. Vinni, M., Horppila, J. Olin, M., Ruuhijärvi, J. & Nyberg, K. (2000). The food, growth and abundance of five co-existing cyprinids in lake basins of different morphometry and water quality. *Aquatic Ecology* 34: 421-431.
5. Horppila, J. & Nurminen, L. (2001). The effect of an emergent macrophyte (*Typha angustifolia* L.) on sediment resuspension in a shallow north temperate lake. *Freshwater Biology* 46: 1447-1455.
6. Lappalainen, J. & Vinni, M. (2001). Movement of age-1 pikeperch (*Stizostedion lucioperca* (L.)) under the ice cover. *Journal of Fish Biology* 58: 588-590.
7. Nurminen, L., Horppila, J. & Tallberg, P. (2001). Seasonal development of the cladoceran assemblage in a turbid lake: role of emergent macrophytes. *Archiv für Hydrobiologie* 151: 127-140.
8. Malinen, T., Horppila, J. & Liljendahl-Nurminen, A. (2001). Langmuir circulations disturb the low-oxygen refuge of phantom midge larvae. *Limnology and Oceanography* 46: 689-692.
9. Tallberg, P. & Koski-Vähälä, J. (2001). Silicate-induced phosphate release from surface sediment in eutrophic lakes. *Archiv für Hydrobiologie* 151: 221-245.
10. Liljendahl-Nurminen, A., Horppila, J., Eloranta, P., Malinen, T. & Uusitalo, L. (2002). The seasonal dynamics and distribution of *Chaoborus flavicans* (Meigen) in adjacent lake basins of different morphometry and degree of eutrophication. *Freshwater Biology* 47: 1283-1295.
11. Nurminen, L. & Horppila, J. (2002). A diurnal study on the distribution of filter feeding zooplankton: Effect of emergent macrophytes, pH and lake trophy. *Aquatic Sciences* 64: 198-206.
12. Olin, M., Rask, M., Ruuhijärvi, J., Kurkilahti, M., Ala-Opas, P. & Ylönen, O. (2002). Fish community structure in meso- and eutrophic lakes of southern Finland: the relative abundances of percids and cyprinids along a trophic gradient. *Journal of Fish Biology* 60: 593-612.
13. Rask, M., Olin, M., Horppila, J., Lehtovaara, A., Väisänen, A., Ruuhijärvi, J. & Sammalkorpi, I. (2002). Zooplankton and fish communities in Finnish lakes of different trophic status: responses to eutrophication. *Verhandlungen der Internationalen Vereinigung für Theoretische und Angewandte Limnologie* 28: 396-401.



14. Vaitomaa, J., Repka, S., Saari, L., Tallberg, P., Mehtonen, J., Horppila, J. & Sivonen, K. (2002). Aminopeptidase and phosphatase activities in cyanobacteria dominated basins at Lake Hiidenvesi and in laboratory grown *Anabaena*. *Freshwater Biology* 47: 1582-1593.
15. Horppila, J., Liljendahl-Nurminen, A., Malinen, T., Salonen, M., Tuomaala, A., Uusitalo, L. & Vinni, M. (2003). Mysis relicta in a eutrophic lake –consequences of obligatory habitat shifts. *Limnology and Oceanography* 48: 1214-1222.
16. Reckel, F., Hoffmann, B., Melzer, R. R., Horppila, J. & Smola, U. (2003). Photoreceptors and cone patterns in the retina of the smelt *Osmerus eperlanus* (L.) (Osmeridae: teleostei). *Acta Zoologica* (Stockholm) 84: 161-170.
17. Uusitalo, L., Horppila, J., Eloranta, P., Liljendahl-Nurminen, A., Malinen, T., Salonen, M. & Vinni, M. (2003). *Leptodora kindtii* and flexible foraging behaviour of fish – factors behind the delayed biomass peak of cladocerans in Lake Hiidenvesi. *International Review of Hydrobiology* 88: 34-48.
18. Nurminen, L. (2003). Macrophyte species composition reflecting water quality changes in adjacent water bodies of Lake Hiidenvesi, SW Finland. *Annales Botanici Fennici* 40: 199-208.
19. Liljendahl-Nurminen, A., Horppila, J., Eloranta, P., Alajärvi, E., Malinen, T. & Valttonen, S. (2003). The supremacy of invertebrate predators over fish – factors behind the unconventional seasonal dynamics of cladocerans in Lake Hiidenvesi. *Archiv für Hydrobiologie* 158: 75-96.
20. Nurminen, L., Horppila, J., Lappalainen, J. & Malinen, T. (2003). Effect of rudd (*Scardinius erythrophthalmus* (L.)) herbivory on submerged macrophytes in a shallow lake. *Hydrobiologia* 506-509: 511-518.
21. Olin, M. & Malinen, T. (2003). Comparison of gillnet and trawl in diurnal fish community sampling. *Hydrobiologia* 506-509: 443-449.
22. Horppila, J. & Nurminen, L. (2003). Effects of submerged macrophytes on sediment resuspension and internal phosphorus loading in Lake Hiidenvesi (southern Finland). *Water Research* 37: 4468-4474.
23. Vaitomaa, J., Rantala, A., Halinen, K., Rouhiainen, L., Tallberg, P., Møkelke, L. & Sivonen, K. (2003). Quantitative real-time PCR for determination of microcystin synthetase E copy numbers for *Microcystis* and *Anabaena* in lakes. *Applied and Environmental Microbiology* 69: 7289-7297.
24. Alajärvi, E. & Horppila, J. (2004). Diel variations in the vertical distribution of crustacean zooplankton and food selection by planktivorous fish in a shallow turbid lake. *International Review of Hydrobiology* 89: 238-249.
25. Horppila, J., Liljendahl-Nurminen, A., Malinen, T. (2004). Effects of clay turbidity and light on the predator-prey interaction between smelts and chaoborids. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 61: 1862-1870.
26. Vinni, M., Lappalainen, J., Malinen, T. & Peltonen, H. (2004). Seasonal bottlenecks in diet shifts and growth of smelt in a large eutrophic lake. *Journal of Fish Biology* 64: 567-579.
27. Olin, M., Kurkilahti, M., Peitola, P. & Ruuhijärvi, J. (2004). The effects of fish accumulation on the catchability of multimesh gillnet. *Fisheries Research* 68: 135-147.

28. Eloranta, P. & Kwandrans, J. (2005). Diatom-based quality assessment of river and brook waters discharging into Lake Hiidenvesi, SW-Finland. *Advances in Limnology* 59: 13-23.
29. Horppila, J. (2005). Project background and lake description. *Advances in Limnology* 59: 1-11.
30. Horppila, J. (2005). Expected and unexpected phenomena – experiences from Lake Hiidenvesi research. *Advances in Limnology* 59: 219-232.
31. Horppila, J. & Liljendahl-Nurminen, A. (2005). Clay-turbid interactions may not cascade – a reminder for lake managers. *Restoration Ecology* 13: 241-245.
32. Horppila, J. & Nurminen, L. (2005). The effects of different macrophyte growth forms on sediment and P resuspension in a shallow lake. *Hydrobiologia* 545: 167-175
33. Horppila, J. & Nurminen, L. (2005). Effects of calculation procedure and sampling site on trap method estimates of sediment resuspension in a shallow lake. *Sedimentology* 52: 903-913.
34. Horppila, J., Tallberg, P., Alajärvi, E., Eloranta, P., Nurminen, L., Uusitalo, L. & Väisänen A. (2005). Variations in the species composition and seasonal dynamics of cladocerans among adjacent lake basins. *Advances in Limnology* 59: 67-84.
35. Horppila, J. & Vinni, M. (2005). Diurnal variations in the diet composition of three fish species showing different feeding habits, and consequences on food consumption estimates. *Advances in Limnology* 59: 189-205.
36. Lappalainen, J., Vinni, M. & Kjellman, J. (2005). Diet, condition and mortality of pikeperch (*Sander lucioperca*) during their first winter. *Advances in Limnology* 207-217.
37. Liljendahl-Nurminen, A., Horppila, J., Eloranta, P., Valtonen, S. & Pekcan-Hekim, Z. (2005). Searching for the missing peak – an enclosure study on the seasonal succession of cladocerans in Lake Hiidenvesi. *Advances in Limnology* 59: 85-103.
38. Malinen, T. & Tuomaala, A. (2005). Comparison of day and night surveys in hydroacoustic assessment of smelt (*Osmerus eperlanus*) density in Lake Hiidenvesi. *Advances in Limnology* 59: 161-172.
39. Malinen, T., Tuomaala, A. & Peltonen, H. (2005). Vertical and horizontal distributions of smelt (*Osmerus eperlanus*) and implications of distribution patterns for stock assessment. *Advances in Limnology* 59: 141-159.
40. Malinen, T., Tuomaala, A. & Peltonen, H. (2005). Hydroacoustic fish stock assessment in the presence of dense aggregations of *Chaoborus* larvae. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 62: 245-249.
41. Niemistö, J., Tallberg, P. & Horppila, J. (2005). Sedimentation and resuspension - factors behind the clay turbidity of Lake Hiidenvesi. *Advances in Limnology* 59: 25-38.
42. Nurminen, L., Horppila, J., Hagman, A.-M., Niemistö, J. & Pekcan-Hekim, Z. (2005). Synthesis on the role of macrophytes in a clay-turbid lake - structuring and stabilizing functions affecting water quality. *Advances in Limnology* 59: 105-123.

43. Olin, M. & Ruuhijärvi, J. (2005). Fish communities in the different basins of L. Hiidenvesi in 1997-2001: effects of trophic status and basin morphology. *Advances in Limnology* 59: 125-140.
44. Pekcan-Hekim, Z., Horppila, J., Nurminen, L., & Niemistö, J. (2005). Diel changes in habitat preference and diet of perch (*Perca fluviatilis*), roach (*Rutilus rutilus*) and white bream (*Abramis björkna*). *Advances in Limnology* 59: 173-187.
45. Soininen, J., Tallberg, P. & Horppila, J. (2005). Phytoplankton community assembly, diversity and persistence in a boreal lake – deterministic pathways or chaotic fluctuations? *Freshwater Biology* 50: 2076-2086.
46. Tallberg, P., Horppila, J., Vaitomaa, J. & Niemistö, J. (2005). The role of bacterial production as a sink for phytoplankton biomass in turbid, eutrophic Lake Hiidenvesi. *Advances in Limnology* 59: 39-50.
47. Tallberg, P. & Horppila, J. (2005). The role of phytoplankton in the gross and net sedimentation in two basins of Lake Hiidenvesi. *Advances in Limnology* 59: 51-66.
48. Vinni, M., Lappalainen, J. & Horppila, J. (2005). Temporal and size-related changes in the frequency of empty stomachs. *Journal of Fish Biology* 66: 578-582.
49. Lappalainen, J., Olin, M. & Vinni, M. (2006) Pikeperch cannibalism: effects of abundance, size and condition. *Annales Zoologici Fennici* 43: 35-44.
50. Nurminen, L. & Horppila, J. (2006). Efficiency of fish feeding on plant-attached prey: Effects of inorganic turbidity and plant-mediated changes in the light environment. *Limnology and Oceanography* 51: 1550-1555.
51. Olin, M., Rask, M., Ruuhijärvi, J., Keskitalo, J., Horppila, J., Tallberg, J., Taponen, T., Lehtovaara, A. & Sammalkorpi, I. (2006). Effects of biomanipulation on fish and plankton communities in ten eutrophic lakes of southern Finland. *Hydrobiologia* 553: 67-88.
52. Pekcan-Hekim, Z., Liljendahl-Nurminen, A. & Horppila, J. (2006). *Chaoborus flavicans* in the food web – competitor or resource for fish. *Polish Journal of Ecology* 54: 701-707.
53. Peltonen, H., Malinen, T. & Tuomaala, A. (2006). Hydroacoustic in situ target strength of smelt (*Osmerus eperlanus* (L.)). *Fisheries Research* 80: 190-195.
54. Horppila, J. & Nurminen, L. (2007). The intensity and spectral composition of upwelling light in relation to the density of *Chaoborus flavicans* swarms. *Fundamental and Applied Limnology* 169: 259-263.
55. Niemistö, J. & Horppila, J. (2007). The contribution of ice cover to sediment resuspension in a shallow temperate lake- possible effects of climate change on internal nutrient loading. *Journal of Environmental Quality* 36: 1318-1323.
56. Nurminen, L., Horppila, J. & Pekcan-Hekim, Z. (2007). Effect of light and predator abundance on the habitat choice of plant-attached zooplankton. *Freshwater Biology* 52: 539-548.
57. Pekcan-Hekim & Horppila (2007). Feeding efficiency of white bream at different inorganic turbidities and light climates. *Journal of Fish Biology* 70: 474-482.

58. Horppila, J. & Nurminen, L. (2008). Diurnal variation in light intensity underneath macrophyte leaves and implications for the behaviour of plant-attached zooplankton. *Biological Rhythm Research* (in press).
59. Liljendahl-Nurminen, A., Horppila, J. & Lampert, W. (2008). Physiological and visual refuges in a metalimnion: an experimental study of effects of clay-turbidity and an oxygen minimum on fish predation. *Freshwater Biology* 53: 945-951.
60. Liljendahl-Nurminen, A., Horppila, J., Uusitalo, L. & Niemistö, J. (2008). Spatial variability in the abundance of pelagic invertebrate predators in relation to depth and turbidity. *Aquatic Ecology* 42: 25-33.

## Väitöskirjoja

- Leena Nurminen. (2003). Role of macrophytes in a clay-turbid lake – implication of different life forms on water quality. Department of Limnology and Environmental Protection, University of Helsinki.
- Mikko Olin. (2005). Fish communities in South-Finnish lakes and their responses to biomanipulation assessed by experimental gillnetting. Department of Biological and Environmental Sciences, University of Helsinki.
- Anne Liljendahl-Nurminen. (2006). Invertebrate predation and trophic cascades in a pelagic food web – the multiple roles of *Chaoborus flavicans* (Meigen) in a clay-turbid lake. Department of Biological and Environmental Sciences, University of Helsinki.
- Zeynep Pekcan-Hekim. (2007). Effects of turbidity on feeding and distribution of fish. Department of Biological and Environmental Sciences, University of Helsinki.

## KUVAILULEHTI

Julkaisija	Uudenmaan ympäristökeskus	Julkaisu-aika Elokuu 2008	
Tekijä(t)	Ulla-Maija Hyytiäinen		
Julkaisun nimi	Hiidenveden hoito ja kunnostus 2005–2007		
Julkaisusarjan nimi ja numero	Uudenmaan ympäristökeskuksen raportteja 12/2008		
Julkaisun teema			
Julkaisun osat/ muut saman projektin tuottamat julkaisut	Julkaisu on saatavana internetistä: <a href="http://www.ymparisto.fi/uus/julkaisut">http://www.ymparisto.fi/uus/julkaisut</a>		
Tiivistelmä	<p>Voimakkaat leväkukinnat herättivät tarpeen ulkokuormitteisen Hiidenveden kunnostamiseksi jo 1990-luvun puolessa välissä. Hiidenveden kunnostuksen ensimmäinen vaihe käynnistettiin vuonna 1995, ja vuoteen 2005 asti järveä kunnostettiin hoitokalastuksin.</p> <p>Vuosina 2005–2007 Hiidenveden kunnostus -hankkeen linjaukset mietittiin tuoreimpien tutkimustulosten pohjalta uudelleen. Suositusten mukaisesti hoitokalastus päätettiin keskeyttää ja Hiidenveden kunnostuksen painopiste muutettiin ulkoisen kuormituksen hallintaan. Samalla kunnostustyön jatkuvuus haluttiin turvata, joten valmistelu pidemmän Hiidenveden kunnostus 2008–2011 -hankkeen toteuttamiseksi aloitettiin.</p> <p>Vaikka valuma-alueen hoidossa pääpaino oli kuormituksen synnyn ja kasvun ehkäisyllä, tarvittiin voimakkaita kuormitusta vähentäviä keinoja ravinnepestäjä leikkaamaan. Hiidenveden valuma-alueelle tehtiin pienimuotoisia altaita ja kosteikkoja luonnonmukaisen rakentamisen keinoin. Hiidenveden valuma-alueella sijaitsevan Vanjärven mittavan kunnostuksen valmistelu aloitettiin ja maatalouden vesiensuojelua tuettiin mm. suojavyöhykkeiden ja ravinnetaselaskelmien avulla.</p> <p>Vuosina 2005–2007 Hiidenvesi on toiminut hankekumppanina ja tutkimuskohteena useissa erillisissä vesistö- ja kunnostusprojekteissa sekä kehitys- ja tutkimushankkeissa. Tavoitteena olikin nostaa Hiidenvesi yhdeksi merkittävimmistä järvikunnostuksen kohteista Hiidenveden kunnostus 2008–2011 -hankkeen alkaessa.</p>		
Asiasanat	Vesistöjen kunnostus, kuormitus, järvet, ravinnetase, Hiidenvesi		
Rahoittaja/ toimeksiantaja	Kunnat (Vihti, Lohja, Karkkila ja Nummi-Pusula), Uudenmaan ympäristökeskus, Uudenmaan TE-keskus		
	ISBN - (nid.) Sivuja 27	ISBN 978-952-11-3186-8 (PDF) Kieli Suomi	ISSN - (pain.) Luottamuksellisuus Julkinen
			ISSN 1796-1742 (verkkoj.) Hinta (sis. alv 8 %) -
Julkaisun myynti/ jakaja			
Julkaisun kustantaja	Uudenmaan ympäristökeskus, Asemapäällikönkatu 14, PL 36, 00521 Helsinki. Puh. 020 610 101 (vaihe), 020 690 161 (asiakaspalvelu). Faksi (09) 6150 0829. Sähköposti: <a href="mailto:kirjaamo.uus@ymparisto.fi">kirjaamo.uus@ymparisto.fi</a> , Internet: <a href="http://www.ymparisto.fi/uus">www.ymparisto.fi/uus</a>		
Painopaikka ja -aika			



## PRESENTATIONSBLAD

<i>Utgivare</i>	Nylands miljöcentral	<i>Datum</i>	Augusti 2008
<i>Författare</i>	Ulla-Maija Hyytiäinen		
<i>Publikationens titel</i>	<b>Hiidenveden hoito ja kunnostus 2005–2007</b> (Skötsel och restaurering av sjön Hiidenvesi 2005–2007)		
<i>Publikationsserie</i>	Nylands miljöcentrals rapporter 12/2008		
<i>Publikationens tema</i>			
<i>Publikationens delar/ andra publikationer inom samma projekt</i>	Publikationen finns tillgänglig på internet: <a href="http://www.miljo.fi/uus/publikationer">http://www.miljo.fi/uus/publikationer</a>		
<i>Sammandrag</i>	<p>Redan i mitten av 1990-talet väckte de kraftiga blågrönalgbloomingarna i sjön Hiidenvesi intresset för att restaurera sjön, som påverkas av yttre belastning. Det första restaureringsfasen inleddes 1995 med utfiskning i vårdande syfte som idkades fram till 2005.</p> <p>Under 2005–2007 drogs nya riktlinjer upp för restaureringen av Hiidenvesi utgående från de nyaste forskningsrönen. Man beslöt följa rekommendationerna och upphöra med utfiskningen och i stället lägga tonvikten vid den yttre belastningen på sjön. I syfte att säkerställa ett fortlöpande restaureringsarbete inleddes förberedelserna för ett längre restaureringsprojekt för 2008–2011.</p> <p>Det krävdes kraftiga åtgärder för att reducera närsaltsurlakningen från avrinningsområdet, trots att arbetet inriktades på att förhindra att belastning uppstår eller ökar. Inom avrinningsområdet byggdes småskaliga bassänger och våtmarker enligt naturenliga principer. Arbetet med att restaurera ån Vanjoki, som rinner genom avrinningsområdet, förbereddes och dessutom understöddes vattenskyddet inom jordbrukets genom att anlägga skyddszoner och beräkna näringsbalanser.</p> <p>Under åren 2005–2007 har Hiidenvesi deltagit som projektpartner och som undersökningsobjekt i ett stort antal vattendrags- och restaureringsprojekt samt i utvecklings- och forskningsprojekt. Att föra fram Hiidenvesi som ett mycket viktigt restaureringsobjekt var också ett av de uppställda målen inför det nya Hiidenvesi-projektet 2008–2011.</p>		
<i>Nyckelord</i>	Restaurering av vattendrag, belastning, sjöar, näringsbalans, Hiidenvesi		
<i>Finansiär/ uppdragsgivare</i>			
	ISBN - (hft.)	ISBN 978-952-11-3186-8 (PDF)	ISSN - (print)
	<i>Sidantal</i> 27	<i>Språk</i> Finska	<i>Offentlighet</i> Offentlig
			ISSN 1796-1742 (online)
			<i>Pris (inneh. moms 8 %)</i> -
<i>Beställningar/ distribution</i>			
<i>Förläggare</i>	Nylands miljöcentral, Stinsgatan 14, PB 36, 00521 Helsingfors. Tel. 020 610 101 (växel), 020 690 161 (kundservice). Fax (09) 6150 0829. E-post: <a href="mailto:kirjaamo.uus@ymparisto.fi">kirjaamo.uus@ymparisto.fi</a> , Internet: <a href="http://www.miljo.fi/uus">www.miljo.fi/uus</a>		
<i>Tryckeri/ tryckningsort och -år</i>			

Voimakkaasti ulkokuormitteisen Hiidenveden kunnostushankkeen toisessa vaiheessa luovuttiin suoraan järveen kohdistuneista toimista. Vuosina 2005–2007 keskityttiin valuma-alueen hoitoon ja kunnostukseen, sekä luotiin juuri Hiidenveden alueelle soveltuvia toimintatapoja. Altaat, kosteikot ja maatalouden vesiensuojelutoimet luovat kestävän pohjan pitkäjänteisen kunnostustyön onnistumiselle.



UUDENMAAN  
YMPÄRISTÖKESKUS  
NYLANDS  
MILJÖCENTRAL

Uudenmaan ympäristökeskus  
PL 36, 00521 Helsinki  
puh. 020 610 101 (vaihde)  
puh. 020 690 161 (asiakaspalvelu)  
[www.ymparisto.fi/uus](http://www.ymparisto.fi/uus)

**ISBN 978-952-11-3186-8 (PDF)**

**ISSN 1796-1742 (verkkoj.)**